

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 199 11 916 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 01 L 23/28
H 01 L 23/16
H 01 L 23/057
H 01 L 21/78
H 01 L 49/00

②① Aktenzeichen: 199 11 916.3
②② Anmeldetag: 17. 3. 99
④③ Offenlegungstag: 23. 9. 99

DE 199 11 916 A 1

③⑩ Unionspriorität:
10-67276 17. 03. 98 JP
11-66948 12. 03. 99 JP

⑦① Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

⑦② Erfinder:
Yoshihara, Shinji, Kariya, Aichi, JP; Inomata,
Sumitomo, Kariya, Aichi, JP; Atsumi, Kinya, Kariya,
Aichi, JP; Sakai, Minekazu, Kariya, Aichi, JP;
Shimoyama, Yasuki, Kariya, Aichi, JP; Fujii, Tetsuo,
Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Halbleitervorrichtung mit Schutzlage und Verfahren zu ihrer Herstellung
- ⑤⑦ Eine wärmebeständige Harzlage ist als eine Schutzabdeckung zum Schützen einer Trägerstruktur, die auf einem Halbleiterchip vorgesehen ist, durch einen wärmebeständigen Klebstoff mit dem Halbleiterchip verbunden. Die wärmebeständige Harzlage besteht aus einem Teil auf Polyimidbasis und der wärmebeständige Klebstoff besteht aus einem Silikonklebstoff. Die wärmebeständige Harzlage wird während eines Herstellungsverfahrens des Halbleiterchips nicht verformt. Außerdem dringt während eines Zerteilens kein Schleifwasser in den Halbleiterchip ein.

DE 199 11 916 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung, die einen Halbleiterchip beinhaltet, der mit einer Schutzlage bedeckt ist, und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Im allgemeinen beinhaltet ein Halbleitersensor für eine physikalische Größe, wie zum Beispiel ein Halbleiterbeschleunigungssensor oder ein Halbleiterdrucksensor ein bewegliches Teil, das auf einem Siliziumchip ausgebildet ist. Ein derartiger Sensor gibt in Übereinstimmung mit einer Versetzung des beweglichen Teils ein elektrisches Signal aus, das einer physikalischen Größe, wie zum Beispiel einer Beschleunigung oder einem Druck, entspricht.

Zum Beispiel offenbart die JP-A-9-211022 einen Beschleunigungssensor, der eine Trägerstruktur, die als ein bewegliches Teil auf einem Siliziumsubstrat ausgebildet ist und nach einem Aufnehmen einer Beschleunigung versetzt wird, eine bewegliche Elektrode, die auf der Trägerstruktur angeordnet ist, und eine bewegliche Elektrode beinhaltet, die derart auf dem Siliziumsubstrat ausgebildet ist, daß sie der beweglichen Elektrode gegenüberliegt. Der Beschleunigungssensor erfaßt eine Beschleunigung auf der Grundlage einer Änderung eines Abstands zwischen der beweglichen Elektrode und der festen Elektrode.

Diese Art einer Halbleitervorrichtung beinhaltet im allgemeinen eine Schutzabdeckung zum Bedecken und Schützen des beweglichen Teils. Wie es in der JP-A-6-347475 offenbart ist, kann ein Glassubstrat, welches durch Anodenkoppelung mit einem Halbleiterwafer verbunden ist, als die Schutzabdeckung verwendet werden. In diesem Fall ist es jedoch wahrscheinlich, daß das Glassubstrat aufgrund einer Oberflächenrauheit seiner Verbindungsgrenzflächen Lücken an dem Verbindungsabschnitt mit dem Halbleiterwafer ausbildet. Deshalb gelangt, wenn ein Zerteilen ausgeführt wird, Schleifwasser derart leicht durch die Lücken in die Halbleitervorrichtung, daß verschiedene Probleme verursacht werden. Zum Beispiel kann das Wasser aufgrund seiner Oberflächenspannung die Bewegung des beweglichen Teils stören.

Andererseits offenbart die JP-A-9-27466 kein Glassubstrat sondern eine UV-härtende Lage als eine Schutzabdeckung. Wenn die UV-härtende Lage als die Schutzabdeckung verwendet wird, tritt das derartige Problem nicht auf, daß Schleifwasser während des Zerteilens in die Halbleitervorrichtung gelangt. Jedoch wird die UV-härtende Lage bei einer Temperatur von ungefähr 80°C bis 90°C verformt. Aufgrund dessen muß die UV-härtende Lage von der Halbleitervorrichtung abgenommen werden, wenn nachfolgende Schritte, wie zum Beispiel ein Drahtkontaktierungsschritt, ausgeführt werden, die eine Temperatur erfordern, die höher als diese ist. Dies führt zu einer Erhöhung einer Anzahl von Herstellungsschritten.

Weiterhin gibt es eine Struktur eines Typs mit beidseitig freiliegenden Oberflächen, die eine Trägerstruktur (ein bewegliches Teil) als ein Erfassungsteil aufweist, das auf beiden Oberflächen eines Chip freigelegt ist. Bei einer derartigen Struktur ist es wahrscheinlich, daß ein Klebstoff das Erfassungsteil derart berührt, daß die Bewegung des beweglichen Teils gestört wird, wenn der Chip durch den Klebstoff auf einem Leiterraum befestigt wird oder durch einen Klebstoff an einem Gehäuse befestigt wird. Wenn der Sensorchip des Typs mit beidseitig frei liegenden Oberflächen mit Harz vergossen wird, berührt das Harz leicht das bewegliche Teil. Auch dann, wenn der Sensorchip an dem Leiterraum oder dem Gehäuse befestigt wird, kann das Harz leicht das bewegliche Teil durch Gehen durch eine Lücke an dem Verbindungsabschnitt des Chip berühren.

Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die vorhergehenden Probleme geschaffen worden. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Halbleiterchip zu schaffen, der mit einer Schutzlage bedeckt ist und mit niedrigen Kosten mit einer niedrigen Zahl von Herstellungsschritten hergestellt werden kann. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zu verhindern, daß Klebstoff und Gußharz während eines Herstellungsverfahrens ein bewegliches Teil eines Halbleiterchip verkleben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine hauptseitige Schutzharzlage, die eine Öffnung aufweist, durch einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff derart mit einem Halbleiterchip verbunden, daß eine Anschlußfläche auf dem Halbleiterchip über die Öffnung freigelegt ist. Die Anschlußfläche ist mit einem Draht verbunden. Die hauptseitige Schutzharzlage und der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff weisen erste und zweite wärmebeständige Temperaturen auf, die höher als eine erste Temperatur sind, bei welcher der Draht durch Kontaktieren an der Anschlußfläche befestigt werden kann. Da die hauptseitige Schutzharzlage durch den wärmebeständigen Klebstoff mit dem Halbleiterchip verbunden ist, dringt während eines Zerteilens kein Schleifwasser durch den Verbindungsabschnitt ein. Da die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen höher als die Temperatur sind, bei welcher der Draht durch Kontaktieren an der Anschlußfläche befestigt werden kann, kann das Drahtkontaktieren ohne Entfernen der hauptseitigen Schutzharzlage an dem Halbleiterchip ausgeführt werden, was zu einer verringerten Anzahl von Herstellungsschritten führt.

Die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen der hauptseitigen Schutzharzlage und des hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoffs sind höher als eine Temperatur, bei welcher der Halbleiterchip an einem Leiterraum befestigt werden kann. Deshalb kann der Halbleiterchip ohne Entfernen der Schutzharzlage an dem Leiterraum befestigt werden. Die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen sind höher als eine Temperatur, bei welcher der Halbleiterchip mit Harz vergossen werden kann. Deshalb kann der Halbleiterchip ohne Entfernen der Schutzharzlage mit Harz vergossen werden.

Die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen sind höher als eine Temperatur, bei welcher der Halbleiterchip an einem Gehäuse befestigt werden kann. Deshalb kann der Halbleiterchip zusammen mit der Schutzharzlage an dem Gehäuse befestigt werden. Vorzugsweise besteht die hauptseitige Schutzharzlage aus Polyimid und beinhaltet der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff einen Silikonklebstoff.

Wenn die Halbleiterstruktur an beiden Oberflächen des Halbleiterchip freiliegt, wird weiterhin eine rückseitige Schutzharzlage derart mit dem Halbleiterchip verbunden, daß sie die Halbleiterstruktur auf einer der hauptseitigen Schutzharzlage gegenüberliegenden Seite bedeckt. Die rückseitige Schutzharzlage kann durch einen rückseitigen wärmebeständigen Klebstoff mit dem Halbleiterchip verbunden sein. Vorzugsweise besteht die rückseitige Schutzharzlage aus Polyimid und beinhaltet der rückseitige wärmebeständige Klebstoff ebenso einen Silikonklebstoff.

Die rückseitige Schutzharzlage ist gegenüber den Temperaturen beständig, bei welchen der Draht an der Anschlußfläche befestigt, der Halbleiterchip an dem Leiterraum befestigt, der Halbleiterchip mit Harz vergossen und der Halbleiterchip an dem Gehäuse befestigt werden kann, ebenso wie es die hauptseitige Schutzharzlage und der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff sind. Das heißt, die hauptseitigen und rückseitigen Schutzharzlagen werden bei den zuvor beschriebenen Temperaturen nicht thermisch verformt. Dies

läßt zu, daß die Schutzlagen während der zuvor beschriebenen Herstellungsschritte auf dem Halbleiterchip verbleiben. Auch dann, wenn die Halbleiterstruktur auf den beiden Oberflächen des Halbleiterchip freigelegt ist, berühren der Klebstoff und das Harz während den Herstellungsschritten nicht die Halbleiterstruktur, da die Halbleiterstruktur von den hauptseitigen und rückseitigen Schutzlagen bedeckt wird. Weiterhin kann das Eindringen von Schleifwasser während eines Zerteilens verhindert werden.

Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2A bis 2E Querschnittsansichten eines Herstellungsverfahrens des in **Fig. 1** gezeigten Beschleunigungssensors auf eine schrittartige Weise;

Fig. 3 eine Grundrißgestaltung einer wärmebeständigen Klebstofflage gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel schematisch darstellende Draufsicht;

Fig. 4 eine Grundrißgestaltung eines Halbleiterwafers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel schematisch darstellende Draufsicht;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Zustands, in dem ein Zerteilen ausgeführt wird, gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6A bis 6D Querschnittsansichten eines Herstellungsverfahrens eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel auf eine schrittartige Weise;

Fig. 7A bis 7D Querschnittsansichten eines Herstellungsverfahrens eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel auf eine schrittartige Weise;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

Fig. 10A bis 10D Querschnittsansichten eines Herstellungsverfahrens des in **Fig. 9** gezeigten Beschleunigungssensors gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel;

Fig. 11 eine Grundrißgestaltung eines Halbleiterwafers gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel schematisch dargestellte Draufsicht;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht eines Zustands, in dem ein Zerteilen ausgeführt wird, gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel;

Fig. 13A bis 13C Querschnittsansichten eines weiteren Herstellungsverfahrens des in **Fig. 9** gezeigten Beschleunigungssensors gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

Fig. 14A bis 14C Querschnittsansichten eines weiteren Herstellungsverfahrens des in **Fig. 9** gezeigten Beschleunigungssensors gemäß einem siebenten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 15 eine Querschnittsansicht eines Halbleiterbeschleunigungssensors gemäß einem achten Ausführungsbeispiel.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Es wird auf **Fig. 1** verwiesen. Ein Halbleiterbeschleunigungssensor gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beinhaltet einen Sensorchip 1, der durch Vergießen mit Harz verkapselt ist. Der Sensorchip 1 weist eine Struktur auf, die im wesentlichen die gleiche wie die ist, die in der JP-A-211022 offenbart ist. Kurz gesagt ist eine Trägerstruktur, die als ein bewegliches Teil nach einem Aufnehmen einer Beschleunigung versetzt wird, auf einem Siliziumsubstrat ausgebildet

und wird die Beschleunigung auf der Grundlage einer Änderung eines Abstands zwischen einer beweglichen Elektrode, die auf der Trägerstruktur vorgesehen ist, und einer festen Elektrode erfaßt, die auf dem Siliziumsubstrat vorgesehen ist. In **Fig. 1** ist lediglich die Trägerstruktur mit dem Bezugszeichen 1a bezeichnet. Anschlußflächen 1b sind auf der Oberfläche des Sensorchip 1 derart ausgebildet, daß die bewegliche Elektrode und die feste Elektrode elektrisch mit einer äußeren Schaltung verbunden sind. Eine wärmebeständige Harzlage 2 zum Schützen der Trägerstruktur als eine Schutzabdeckung ist durch einen wärmebeständigen Klebstoff 3 mit der Oberfläche des Sensorchip 1 verbunden. Der wärmebeständige Klebstoff 3 ist gegenüber Wärmebehandlungstemperaturen (zum Beispiel 150°C bis 180°C) für einen Drahtkontaktierungsschritt und einen Harzvergußschritt, die nachstehend beschrieben werden, beständig. Genauer gesagt besteht die wärmebeständige Harzlage 2 aus einem Material auf Polyimidbasis, das eine wärmebeständige Temperatur von ungefähr 400°C aufweist und ist der wärmebeständige Klebstoff 3 ein Silikonklebstoff, der eine wärmebeständige Temperatur von ungefähr 230°C aufweist. Dies bedeutet, daß das Material auf Polyimidbasis bei einer Temperatur, die gleich oder kleiner als 400°C ist, nicht thermisch verformt wird und daß der Silikonklebstoff bei einer Temperatur, die gleich oder kleiner als 230°C ist, nicht thermisch verformt wird.

Die wärmebeständige Harzlage 2 weist Kontaktlöcher 20b zum derartigen Freilegen der Anschlußflächen 1b aus diesen auf, daß die Anschlußflächen 1 durch Kontaktieren über Drähte 4 mit einem Leiterrahmen 5 verbunden sind. Der Sensorchip 1 ist durch eine Silberpaste 6 fest an dem Leiterrahmen 5 angebracht und der Sensorchip 1 und der Leiterrahmen 5 sind vollständig durch Vergießen mit Harz 7 verkapselt.

Als nächstes wird ein Verfahren zum Herstellen des Beschleunigungssensors unter Bezugnahme auf die **Fig. 2A bis 2E** erklärt.

Es folgt eine Beschreibung eines in **Fig. 2A** gezeigten Schritts.

Eine wärmebeständige Klebelage 20, die ein Teil 2 auf Polyimidbasis aufweist, das mit dem Silikonklebstoff 3 bedeckt ist, wird vorbereitet. Eine Dicke des Teils 2 auf Polyimidbasis befindet sich vorzugsweise in einem Bereich von 50 µm bis 150 µm zum Erleichtern eines Zerteilens in einem nachfolgenden Schritt und eine Dicke des Silikonklebstoffs 3 befindet sich vorzugsweise in einem Bereich von 10 µm bis 20 µm.

Es folgt eine Beschreibung eines in **Fig. 2B** gezeigten Schritts.

Vertiefungen 20a werden derart auf der wärmebeständigen Klebelage 20 ausgebildet, daß verhindert werden kann, daß Trägerstrukturen 1a in einem in **Fig. 2D** gezeigten Schritt, in welchem die wärmebeständige Klebelage 20 mit einem Halbleiterwafer 10 verbunden wird, die wärmebeständige Klebelage 20 berühren. Die Vertiefungen 20a werden unter Verwendung eines Excimerlasers ausgebildet, während eine Anzahl von Feuerzeiten gesteuert wird, um erwünschte Tiefen von ihnen zu erzielen. Es ist vorstellbar, zum Verbessern eines Durchsatzes der Verarbeitung den Laserstrahl durch eine Maske auf zuweiten, um den Laserstrahl in mehrere Strahlen aufzuteilen, oder eine Anzahl von Lasergeneratoren zu erhöhen.

Weiterhin werden die Kontaktlöcher 20b an Positionen, die den Anschlußflächen 1b des Halbleiterwafers 10 entsprechen, in der wärmebeständigen Klebelage 20 ausgebildet. Die Verarbeitung der Kontaktlöcher 20b kann durch den Excimerlaser oder durch Stanzen durchgeführt werden. Jede Öffnungsfläche der Kontaktlöcher 20b kann kleiner oder

größer als die der jeweiligen Anschlußflächen 1b sein, vor-
ausgesetzt, daß das Drahtkontaktieren auf diesen ausgeführt
wird. Die Reihenfolge zum Ausbilden der Vertiefungen 20a
und der Kontaktlöcher 20b ist nicht festgelegt und die Kon-
taktlöcher 20b können vor einem Ausbilden der Vertiefun-
gen 20a ausgebildet werden.

Fig. 3 zeigt eine Grundrißgestaltung der wärmebeständi-
gen Klebelage 20. Die Vertiefungen 20a und die Kontaktlö-
cher 20b sind derart ausgebildet, daß sie Positionen entspre-
chen, an denen Sensorchips auf dem Halbleiterwafer 10 aus-
zubilden sind. Weiterhin sind zum Ausrichten bezüglich des
Halbleiterwafers 10 Ausrichtungsmarkierungen 20c auf der
wärmebeständigen Klebelage 20 ausgebildet. Die Ausrich-
tungsmarkierungen 20c sind Durchgangslöcher, die durch
einen Excimerlaser ausgebildet werden.

Es folgt eine Beschreibung eines in Fig. 20C gezeigten
Schritts.

Als nächstes wird der Halbleiterwafer 10 vorbereitet, auf
welchem die Trägerstrukturen 1a und die Aluminium- bzw.
Al-Anschlußflächen 1b ausgebildet werden. Fig. 4 zeigt
eine Grundrißgestaltung des Halbleiterwafers 10. Wie es in
dieser Figur gezeigt ist, sind zum Ausrichten bezüglich der
wärmebeständigen Klebelage 20 Ausrichtungsmarkierung-
en 1c ausgebildet. In Fig. 4 sind die Anschlußflächen 4
weggelassen.

Es folgt eine Beschreibung eines in Fig. 21D gezeigten
Schritts.

Die wärmebeständige Klebelage 20 wird derart auf der
Oberfläche des Halbleiterwafers 10 angebracht, daß jede
Ausrichtungsmarkierung 20c der wärmebeständigen Klebe-
lage 20 mit einer entsprechenden Ausrichtungsmarkierung
1c des Halbleiterwafers 10 übereinstimmt. Demgemäß wer-
den die Trägerstrukturen 1a jeweils in den Vertiefungen 20a
untergebracht.

Bei dem Verbindungsschritt kann eine erwärmte Walze
oder dergleichen auf der wärmebeständigen Klebelage 20
gewalzt werden, um die Lage 20 zu erwärmen, oder kann
eine Walze oder dergleichen auf dem erwärmten Halbleiter-
wafer 10 gewalzt werden, um ein Erzeugen von Hohlräu-
men zu verhindern und um eine Klebefestigkeit des Kleb-
stoffs zu verbessern. Das Ausrichten der wärmebeständigen
Klebelage 20 und des Halbleiterwafers 10 kann unter Ver-
wendung einer CCD-Kamera, die zwischen der wärmebe-
ständigen Klebelage 20 und dem Halbleiterwafer 10 ange-
ordnet ist, vor einem Verbinden ausgeführt werden. In eini-
gen Fällen kann die Breite der wärmebeständigen Klebelage
20 verglichen mit der des Halbleiterwafers 10 verschmälert
werden, so daß ein Reißmuster und dergleichen freigelegt
werden. Demgemäß wird einfach nach einem Verbinden ge-
prüft, ob die wärmebeständige Klebelage 20 und der Halb-
leiterwafer 10 an bestimmten Positionen sicher miteinander
verbunden sind. Außerdem können nachfolgende Schritte
gleichmäßig ausgeführt werden.

Es folgt eine Beschreibung eines in Fig. 21E gezeigten
Schritts.

Der Halbleiterwafer 10 wird durch Zerteilen entlang des
Reißmusters mit den Anschlußflächen 1b, die aus den Kon-
taktlöchern 20b freiliegen und als eine Referenz dienen, in
die Sensorchips 1 geteilt. Fig. 5 zeigt einen Zustand, in dem
der Halbleiterwafer 10 durch eine Zerteilklinge 8 zerteilt
wird. In Fig. 21E bezeichnet das Bezugszeichen 9 Schneide-
abschnitte, die von der Zerteilklinge 8 geschnitten werden.

Danach wird, wie es Fig. 1 gezeigt ist, einer der Sensor-
chips 1, der durch Zerteilen geschnitten ist, durch eine Sil-
berpaste 6 an dem Leiterraum 5 befestigt. Die Anschluß-
flächen 1b werden durch Drahtkontaktieren durch die
Drähte 4 elektrisch mit dem Leiterraum verbunden und
dann wird der Halbleiterbeschleunigungssensor mit Harz 7

vergossen.

Bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren
wird, wenn der Sensorchip 1 durch die Silberpaste 6 an dem
Leiterrahmen 5 befestigt wird, eine Wärmebehandlung bei
ungefähr 150°C durchgeführt. Wenn das Drahtkontaktieren
unter Verwendung der Drähte 4 durchgeführt wird, wird
eine weitere Wärmebehandlung bei ungefähr 150°C durch-
geführt. Weiterhin wird, wenn das Vergießen unter Verwen-
dung des Harzes 7 durchgeführt wird, eine Wärmebehand-
lung bei ungefähr 180°C durchgeführt. Im Gegensatz dazu
beträgt, wie es zuvor beschrieben worden ist, die wärmebe-
ständige Temperatur des Teils 2 auf Polyimidbasis ungefähr
400°C und beträgt die wärmebeständige Temperatur des Si-
likonklebstoffs 3 ungefähr 230°C. Deshalb kann der Halb-
leiterbeschleunigungssensor hergestellt werden, während
die Form der wärmebeständigen Klebelage 20 erhalten
bleibt. Im übrigen wird der Halbleiterwafer 10 bei dem Zer-
teilschritt an der Klebelage angebracht; jedoch ist eine Er-
klärung, die die Klebelage betrifft, in dem zuvor beschriebe-
nen Herstellungsverfahren weggelassen.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines zweiten Aus-
führungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In dem ersten Ausführungsbeispiel wird, nachdem die
Kontaktlöcher 20b in der wärmebeständigen Klebelage 20
ausgebildet worden sind, die wärmebeständige Klebelage
20 mit dem Halbleiterwafer 10 verbunden; jedoch können
die Kontaktlöcher 20b wie folgt ausgebildet werden, nach-
dem die wärmebeständige Klebelage 20 mit dem Halbleiter-
wafer 10 verbunden worden ist.

Das Verfahren zum Herstellen des Halbleiterbeschleuni-
gungssensors auf diese Weise wird unter Bezugnahme auf
die Fig. 6A bis 6D erklärt. Zuerst wird wie in dem ersten
Ausführungsbeispiel die wärmebeständige Klebelage 20,
die aus dem Teil 2 auf Polyimidbasis besteht, auf welches
der Silikonklebstoff 3 aufgetragen ist, vorbereitet, wie es in
Fig. 6A gezeigt ist. Dann werden, wie es in Fig. 6B gezeigt
ist, die Vertiefungen 20a auf der wärmebeständigen Klebe-
lage 20 ausgebildet. Danach wird, wie es Fig. 6C gezeigt ist,
die wärmebeständige Klebelage 20 auf der Oberfläche des
Halbleiterwafers 10 angebracht, nachdem ein Ausrichten
derart ausgeführt worden ist, daß die Trägerstrukturen 1a in
den Vertiefungen 20a der wärmebeständigen Klebelage 20
untergebracht sind.

Als nächstes werden die Kontaktlöcher 20b durch einen
Excimerlaser in der wärmebeständigen Klebelage 20 geöff-
net, um zum Drahtkontaktieren die Anschlußflächen 1b von
dieser freizulegen.

Wenn die Anschlußflächen 1b aus Aluminium bzw. Al
bestehen, sind Verarbeitungsschwellwerte der wärmebe-
ständigen Klebelage 20 und von Al zueinander unterschied-
lich, wodurch eine hohe Selektivität vorgesehen wird. Des-
halb wird, sobald die Anschlußflächen 1b freigelegt werden,
eine Ätzgeschwindigkeit durch einen Excimerlaser plötzlich
verringert oder wird null. Danach wird wie in dem ersten
Ausführungsbeispiel ein Zerteilen ausgeführt, um einzelne
Sensorchips 1 auszubilden, und schließlich wird der Halb-
leiterbeschleunigungssensor, der in Fig. 1 gezeigt ist, ver-
vollständigt.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines dritten Aus-
führungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen werden
die Vertiefungen 20a auf der wärmebeständigen Klebelage
20 ausgebildet, um die Trägerstrukturen darin unterzubrin-
gen; jedoch können Durchgangslöcher in der wärmebestän-
digen Klebelage 20 ausgebildet werden, um die Vertiefun-
gen mit einer anderen wärmebeständigen Klebelage auszu-
bilden.

Das Herstellungsverfahren in diesem Fall wird insbeson-

dere unter Bezugnahme auf die Fig. 7A bis 7D erklärt. Zuerst wird eine erste wärmebeständige Klebelage 20, die das Teil 2 auf Polyimidbasis und den Silikonklebstoff 3 beinhaltet, der auf das Teil 2 auf Polyimidbasis aufgetragen ist, vorbereitet, wie es in Fig. 7A gezeigt ist. Die Dicke des Teils 2 auf Polyimidbasis befindet sich vorzugsweise in einem Bereich von 50 µm bis 150 µm und die Dicke des Silikonklebstoffs 3 befindet sich vorzugsweise in einem Bereich von 10 µm bis 20 µm. Dann werden, wie es in Fig. 7B gezeigt ist, durch einen Eximerlaser, Stanzen oder dergleichen Durchgangslochabschnitte 20c und Kontaktlöcher 20d für die Anschlußflächen 1b in der wärmebeständigen Klebelage 20 ausgebildet.

Danach wird eine zweite wärmebeständige Klebelage 21, die im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die aufweist, die in Fig. 7A gezeigt ist, vorbereitet und, wie es in Fig. 7C gezeigt ist, wird sie mit der ersten wärmebeständigen Klebelage 20 durch Verkleben vereinigt, um dadurch eine wärmebeständige Klebelage 22 auszubilden. Demgemäß werden die Durchgangslochabschnitte 20c sichtbare Vertiefungen. In der wärmebeständigen Klebelage 22 dienen das Teil 2 auf Polyimidbasis der ersten wärmebeständigen Klebelage 20 und die zweite wärmebeständige Klebelage 21 zusammenwirkend als eine wärmebeständige Harzlage 2a.

Danach wird die wärmebeständige Klebelage 22 derart auf der Oberfläche des Halbleiterwafers 10 angebracht, daß die Trägerstrukturen jeweils in den sichtbaren Vertiefungen untergebracht werden. Dann werden, wie es in Fig. 7D gezeigt ist, durch einen Eximerlaser Löcher in der zweiten wärmebeständigen Klebelage 21 derart ausgebildet, daß sie mit den jeweiligen Kontaktlöchern 20b in der ersten wärmebeständigen Klebelage 20 verbunden sind, wodurch Kontaktlöcher 20e ausgebildet werden, die die Anschlußflächen aus diesen freilegen. Die Kontaktlöcher 20e können durch Schneiden der ersten wärmebeständigen Klebelage 21 unter Verwendung einer Zerteilklinge mit einer Schnittbreite ausgebildet werden, welche das Drahtkontaktieren nicht nachteilig beeinträchtigt. Danach wird wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der Halbleiterwafer durch Zerteilen in einzelne Sensorchips geteilt und wird der in Fig. 1 gezeigte Halbleiterbeschleunigungssensor vervollständigt. Daher können in dem dritten Ausführungsbeispiel die Vertiefungen zum Unterbringen der Trägerstrukturen in ihnen unter Verwendung der Durchgangslöcher, die in der wärmebeständigen Klebelage ausgebildet sind, einfach ausgebildet werden.

In den zuvor beschriebenen ersten bis dritten Ausführungsbeispielen wird die wärmebeständige Klebelage, die das wärmebeständige Harzteil beinhaltet, das mit dem wärmebeständigen Klebstoff bedeckt ist, mit dem Halbleiterwafer verbunden. Alternativ können, nachdem der wärmebeständige Klebstoff durch Siebdruck oder dergleichen auf entweder die wärmebeständige Harzschicht oder den Halbleiterwafer gedruckt worden ist, die zwei Teile miteinander verbunden werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Der in Fig. 1 gezeigte Halbleiterbeschleunigungssensor wird durch Vergießen mit Harz verkapselt; jedoch kann der Sensorchip 1 in einem Keramikgehäuse untergebracht werden, wie es in Fig. 8 gezeigt ist. In Fig. 8 ist der Aufbau des Sensorchips 1, der die Trägerstruktur 1a beinhaltet, die von der wärmebeständigen Klebelage 2 geschützt wird, im wesentlichen der gleiche wie der, der in Fig. 1 gezeigt ist. Der Sensorchip 1 ist in einem Vertiefungsabschnitt eines Keramikgehäusekörpers 30 untergebracht. Der Gehäusekörper 30 hält metallische Drähte 31, die durch den Gehäusekörper 30 gehen und die Anschlußflächen 1b des Sensorchips 1 und eine äußere Schaltung elektrisch verbinden. Ein kerami-

scher Deckelabschnitt 32 ist durch einen Klebstoff 33 an dem Gehäusekörper 30 angebracht, um dadurch hermetisch das Innere des Gehäuses abzudichten. Im übrigen ist der Sensorchip 1 durch eine Silberpaste 34 an dem Gehäusekörper 30 befestigt.

Bei dem Herstellungsverfahren des Halbleiterbeschleunigungssensors, der den zuvor beschriebenen Aufbau aufweist, wird, wenn der Sensorchip 1 durch die Silberpaste 34 an dem Gehäusekörper 30 befestigt wird, eine Wärmebehandlung bei ungefähr 150°C durchgeführt. Bei dem Kontaktierungsschritt der Drähte 4 wird auf eine ähnliche Weise eine Wärmebehandlung bei ungefähr 150°C durchgeführt. Weiterhin wird, wenn der Deckelabschnitt 32 an dem Gehäusekörper 30 angebracht wird, eine Wärmebehandlung bei ungefähr 180°C durchgeführt. Bei diesen Wärmebehandlungen kann die Form des Teils 2 auf Polyimidbasis ähnlich zu dem ersten Ausführungsbeispiel erhalten bleiben, da die wärmebeständigen Temperaturen des Teils 2 auf Polyimidbasis und des Silikonklebstoffs 3 höher als die zuvor beschriebenen Wärmebehandlungstemperaturen sind.

Das Herstellungsverfahren und der Aufbau der wärmebeständigen Klebelage in dem zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel kann ebenso an diejenigen in diesem Ausführungsbeispiel angewendet werden. Wenn der Silikonklebstoff Silanolradikale (Si-OH) beinhaltet, kann die Wärmebeständigkeit weiter verbessert werden. Ein Polyimidklebstoff kann anstelle des Silikonklebstoffs verwendet werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In den nachstehend beschriebenen fünften bis achten Ausführungsbeispielen wird die vorliegende Erfindung an einer Halbleitervorrichtung angewendet, die einen Halbleiterchip eines Typs mit beidseitig freiliegenden Oberflächen mit einer Struktur beinhaltet, bei welcher beide Oberflächen freigelegt sind.

Fig. 9 zeigt einen Halbleiterbeschleunigungssensor gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel, bei welchem ein Sensorchip 100 mit Harz 7 vergossen ist. Im weiteren Verlauf werden gleiche Teile und Komponenten wie in den ersten bis vierten Ausführungsbeispielen mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es wird auf Fig. 9 verwiesen. Der Sensorchip 100 beinhaltet ein SOI-Substrat und dergleichen und eine Trägerstruktur 100a, die einen Aufbau aufweist, der im wesentlichen der gleiche wie der der Trägerstruktur 1a ist, die in Fig. 1 gezeigt ist, ist unter Verwendung von Mikroverarbeitungsverfahren, Photolithographieverfahren und dergleichen auf dem Substrat ausgebildet. Die Trägerstruktur 100a ist auf beiden Seiten einer Hauptoberfläche (einer oberen Fläche in Fig. 9) und einer rückseitigen Oberfläche (einer unteren Fläche in Fig. 9) des Sensorchips 100 freigelegt.

Eine wärmebeständige Harzlage 2, die in Fig. 1 gezeigt ist, ist als eine Abdeckung zum Schützen der Hauptoberfläche zum Schützen der Trägerstruktur 100a durch einen wärmebeständigen Klebstoff 3, der in Fig. 1 gezeigt ist, an die Hauptoberfläche des Sensorchips 100 geklebt. Im weiteren Verlauf wird die wärmebeständige Harzlage 2 als eine erste wärmebeständige Harzlage 2 bezeichnet, um sie von einer zweiten wärmebeständigen Harzlage 102, die nachstehend beschrieben wird, zu unterscheiden. Die erste wärmebeständige Harzlage 2 weist Kontaktlöcher 20a zum Freilegen von Anschlußflächen 100a aus ihnen auf, die auf der Oberfläche des Sensorchips 100 ausgebildet sind. Die Anschlußflächen 100b sind durch Kontaktieren durch Drähte 4 mit einem Leiterraum 5 verbunden. Die Anschlußflächen 100b sind im wesentlichen zu den in Fig. 1 gezeigten Anschlußflächen 1b ähnlich.

Die zweite wärmebeständige Harzlage 102 ist als eine

Abdeckung zum Schützen der rückseitigen Oberfläche zum Schützen der Trägerstruktur 100a an der rückseitigen Oberfläche des Sensorchip 100 angeordnet. Die zweite wärmebeständige Harzlage 102 kann durch Erwärmen weich gemacht werden, um eine Haftkraft hervorzubringen, wodurch sie an der rückseitigen Oberfläche des Sensorchip 100 angebracht wird. Die zweite wärmebeständige Harzlage 102 bedeckt den im allgemeinen gesamten Bereich der rückseitigen Oberfläche des Sensorchip 100, um die Trägerstruktur 100a zu schützen.

Die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 und der wärmebeständige Klebstoff 3 weisen Wärmebeständigkeitscharakteristiken auf, die im wesentlichen die gleichen wie diejenigen der wärmebeständigen Harzlage und des wärmebeständigen Klebstoffs sind, die in dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben worden sind. Genauer gesagt beinhalten die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 jeweils Teile auf Polyimidbasis und besteht der wärmebeständige Klebstoff aus Silikonklebstoff oder Polyimidklebstoff.

Der Sensorchip 100 ist durch die zweite wärmebeständige Harzlage 102 an dem Leiterrahmen 5 befestigt und ist vollständig mit dem Harz 7 vergossen. Die zweite wärmebeständige Harzlage 102 kann aus einem Polyimidklebstofffilm bestehen, welcher durch Erwärmen weich gemacht wird.

Als nächstes wird ein Herstellungsverfahren des in Fig. 9 gezeigten Beschleunigungssensors unter Bezugnahme auf die Fig. 10A bis 10D erklärt. Punkte dieses Herstellungsverfahrens, die zu denjenigen in den Fig. 2A bis 2B in dem ersten Ausführungsbeispiel unterschiedlich sind, sind, daß das Verfahren an dem Halbleiterchip des Typs mit beidseitig freiliegenden Oberflächen angewendet wird und daß die zweite wärmebeständige Harzlage 102 auf der rückseitigen Oberfläche des Chip vorgesehen wird.

Zuerst wird in einem Schritt, der in Fig. 10A gezeigt ist, ein Halbleiterwafer 110, auf welchem Trägerstrukturen 100a, die an einer Hauptoberfläche und einer rückseitigen Oberfläche des Wafers 110 freiliegen, und die Aluminiumanschlußflächen 100b ausgebildet sind, vorbereitet. Fig. 11 zeigt eine Grundrißgestaltung des Halbleiterwafers 110, obgleich sie die Anschlußflächen 100b von diesem wegläßt. Wie es in dieser Figur gezeigt ist, werden die Trägerstrukturen 100a an Positionen ausgebildet, die Chips entsprechen, und werden Ausrichtungsmarkierungen 100 zum Ausrichten bezüglich einer wärmebeständigen Klebelage 20 ausgebildet.

In einem in Fig. 10B gezeigten Schritt wird die wärmebeständige Klebelage 20 auf die Weise, die im wesentlichen die gleiche, wie die des in Fig. 2C gezeigten Schritts ist, mit der Hauptoberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Im übrigen besteht die wärmebeständige Klebelage 20 aus der ersten wärmebeständigen Harzlage 2, die aus dem Teil auf Polyimidbasis besteht, das mit dem wärmebeständigen Klebstoff 3 bedeckt ist, der aus Silikonklebstoff besteht, und weist die Vertiefungen 20a, die Kontaktlöcher 20b und die Ausrichtungsmarkierungen 20c auf sich auf, die in den in den Fig. 2A und 2B gezeigten Schritten ausgebildet werden. Demgemäß ist die erste wärmebeständige Harzlage 2 mit dem sich dazwischen befindenden wärmebeständigen Klebstoff 3 mit dem Halbleiterwafer 110 verbunden.

Als nächstes wird in einem in Fig. 10C gezeigten Schritt die zweite wärmebeständige Harzlage 102, welche aus einem Teil auf Polyimidbasis besteht, das eine Fläche aufweist, die zum Bedecken der gesamten rückseitigen Oberfläche des Halbleiterwafers 110 ausreichend ist, durch Erwärmen weich gemacht und mit der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Zu diesem Zeitpunkt kann, da die Trägerstruktur (das Erfassungsteil) 100a von der wär-

mebeständigen Klebelage 20 auf der Hauptoberfläche des Wafers 110 geschützt wird, die zweite wärmebeständige Harzlage 102 einfach an dem Wafer 110 angebracht werden, welcher umgedreht bzw. auf den Kopf gestellt wird.

Dann wird in einem in Fig. 10D gezeigten Schritt, der Halbleiterwafer 110, mit welchem die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 verbunden sind, durch Zerteilen in Chips geteilt. Dieses Zerteilen wird im wesentlichen auf die gleiche Weise wie die in Fig. 2 gezeigte ausgeführt. Fig. 12 zeigt einen Zustand, in dem der Wafer 110 durch eine Zerteilklinge 8 geschnitten wird. Danach wird einer der Chips 100, der durch Zerteilen geteilt ist, wie es in Fig. 9 gezeigt ist, durch Weichmachen der zweiten wärmebeständigen Harzlage 102, die an den Leiterrahmen zu kleben ist, an dem Leiterrahmen 5 befestigt. Weiterhin wird, nachdem die Anschlußflächen 100b durch Kontaktieren über die Drähte 4 mit dem Leiterrahmen 5 verbunden worden sind, der Sensorchip 100 mit dem Harz 7 vergossen, wodurch der Halbleiterbeschleunigungssensor vervollständigt ist.

Bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren wird, wenn der Sensorchip 100 an dem Leiterrahmen 5 befestigt wird, eine Wärmebehandlung bei ungefähr 180°C durchgeführt. Bei dem Kontaktierungsschritt der Drähte 4 wird eine weitere Wärmebehandlung bei ungefähr 150°C durchgeführt. Weiterhin wird bei dem Harzvergußschritt eine Wärmebehandlung bei ungefähr 180°C durchgeführt. Jedoch bleiben wie in dem ersten Ausführungsbeispiel die Formen der ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 während dieser Wärmebehandlungen erhalten, da die Teile auf Polyimidbasis, die die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 bilden, eine wärmebeständige Temperatur von ungefähr 400°C aufweisen.

Außerdem kann in diesem Ausführungsbeispiel, da die Seite der rückseitigen Oberfläche des Sensorchip 100, auf welcher die Trägerstruktur 100a freigelegt ist, durch die zweite wärmebeständige Harzlage 102 mit dem Leiterrahmen verbunden ist, ein Anbringen des Sensorchip 100 an dem Leiterrahmen mit irgendeinem Klebstoff weggelassen werden, wodurch ein derartiges Problem verhindert wird, daß Klebstoff an der Trägerstruktur 100a klebt. Weiterhin klebt, wenn der Chip 100 mit Harz vergossen wird, aufgrund des Vorhandenseins der zweiten wärmebeständigen Harzlage 102 das Harz nicht an der Trägerstruktur 100a durch Eindringen von der rückseitigen Oberfläche 100. In diesem Ausführungsbeispiel bestehen die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 aus transparenten Teilen auf Polyimidbasis. Deshalb können eine bewegliche Elektrode der Trägerstruktur 100a und eine feste Elektrode durch die Lagen 2, 102 beobachtet werden. Dies läßt eine visuelle Untersuchung in einem Zustand zu, in dem die Lagen, das heißt, die Schutzabdeckungen, an dem Sensorchip 100 angebracht werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines sechsten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Ein weiteres Herstellungsverfahren des in Fig. 9 gezeigten Halbleiterbeschleunigungssensors wird unter Bezugnahme auf die Fig. 13A bis 13C erklärt. Das Herstellungsverfahren in dem sechsten Ausführungsbeispiel ist gegenüber dem in den Fig. 6A bis 6D in dem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigten Verfahren abgeändert.

Zuerst wird in einem Schritt, der in Fig. 13A gezeigt ist, die wärmebeständige Klebelage 20, welche durch die in den Fig. 6A und 6B gezeigten Schritten derart ausgebildet wird, daß sie die Vertiefungen 20a aufweist, mit der Hauptoberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Das Verfahren ist im wesentlichen das gleiche wie das des in Fig. 6C gezeigten Schritts. Als nächstes werden in einem in Fig. 13B ge-

zeigten Schritt die Kontaktlöcher 20b zum Drahtkontaktieren an Positionen, die den Anschlußflächen 100b entsprechen, im wesentlichen auf die gleiche Weise wie die, die in Fig. 6D gezeigt ist, ausgebildet. Dann wird in einem in Fig. 13C gezeigten Schritt, die zweite wärmebeständige Harzlage 102 im wesentlichen auf die gleiche Weise, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 10C in dem fünften Ausführungsbeispiel beschrieben worden ist, mit der rückseitigen Oberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Danach wird wie in dem fünften Ausführungsbeispiel der Wafer 110 durch Zerteilen in Chips geteilt und schließlich wird der Halbleiterbeschleunigungssensor, der in Fig. 9 gezeigt ist, vervollständigt. Demgemäß können die gleichen Effekte wie diejenigen in dem fünften Ausführungsbeispiel erzielt werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines siebten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Ein weiteres Herstellungsverfahren des in Fig. 9 gezeigten Halbleiterbeschleunigungssensors, das zu denjenigen in dem fünften und sechsten Ausführungsbeispiel unterschiedlich ist, wird unter Bezugnahme auf die Fig. 14A bis 14C erklärt. Das Herstellungsverfahren in dem siebten Ausführungsbeispiel ist von dem in dem unter Bezugnahme auf die Fig. 7A bis 7D in dem dritten Ausführungsbeispiel erklärten abgeändert.

Zuerst wird in einem in Fig. 14A gezeigten Schritt die wärmebeständige Klebelage 22, welche durch die in den Fig. 7A, 7B und 7C gezeigten Schritte ausgebildet worden ist, mit der Hauptoberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Das Verfahren ist im wesentlichen das gleiche wie das des in Fig. 7D gezeigten Schritts. In diesem Ausführungsbeispiel entspricht die wärmebeständige Harzlage 2a der wärmebeständigen Klebelage 22 der ersten wärmebeständigen Harzlage 2a.

Als nächstes wird in einem in Fig. 14B gezeigten Schritt die zweite wärmebeständige Harzlage 102 im wesentlichen auf die gleiche Weise wie der unter Bezugnahme auf Fig. 10C in dem fünften Ausführungsbeispiel erklärte Schritt mit der rückseitigen Oberfläche des Halbleiterwafers 110 verbunden. Danach wird ähnlich zu dem fünften Ausführungsbeispiel ein Zerteilen derart ausgeführt, daß der Wafer 110 in einzelne Chips geteilt wird, wie es in Fig. 14C gezeigt ist, und schließlich wird der Halbleiterbeschleunigungssensor, der in Fig. 9 gezeigt ist, vervollständigt. Demgemäß können die gleichen Effekte wie diejenigen in dem fünften Ausführungsbeispiel erzielt werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines achten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In dem achten Ausführungsbeispiel wird der in Fig. 9 gezeigte Sensorchip 100 nicht mit Harz vergossen, sondern in einem Keramikgehäuse untergebracht. Das heißt, in dem achten Ausführungsbeispiel wird der Sensorchip 100 eines Typs mit beidseitig freiliegenden Oberflächen an der Struktur in dem vierten Ausführungsbeispiel angewendet. Fig. 15 zeigt den Halbleiterbeschleunigungssensor in diesem Ausführungsbeispiel.

Der Aufbau des Sensorchip 100, der mit den ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 bedeckt ist, ist im wesentlichen der gleiche wie der in Fig. 9 gezeigte. Der Sensorchip 100 ist mit der zweiten wärmebeständigen Harzlage 102, die an die innere Wand des Vertiefungsabschnitts geklebt ist, fest in einem Vertiefungsabschnitt eines Keramikgehäusekörpers 30 untergebracht.

Die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 weisen Wärmebeständigkeitscharakteristiken auf, die gegenüber einer Wärmebehandlungstemperatur zum Befestigen des Sensorchip 100 an dem Gehäuse beständig sind. Das heißt, bei dem Herstellungsverfahren des Halbleiterbe-

schleunigungssensors, der einen zuvor beschriebenen Aufbau aufweist, wird eine Wärmebehandlung bei ungefähr 180°C durchgeführt, wenn der Sensorchip 100 an dem Gehäusekörper 30 angebracht wird. Bei dem Kontaktierungsschritt für die Drähte 4 wird eine Wärmebehandlung bei ungefähr 150°C durchgeführt. Weiterhin wird, wenn ein keramischer Deckelabschnitt 32 durch einen Klebstoff 33 an dem Gehäusekörper befestigt wird, eine Wärmebehandlung bei ungefähr 180°C durchgeführt.

Ungeachtet dieser Wärmebehandlungen kann auf ähnliche Weise, da die wärmebeständigen Temperaturen der Teile auf Polyimidbasis, die die ersten und zweiten wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 bilden und des Silikonklebstoffs, der den wärmebeständigen Klebstoff 3 bildet, höher als die zuvor beschriebenen Wärmebehandlungstemperaturen sind, der Halbleiterbeschleunigungssensor hergestellt werden, während die Formen der wärmebeständigen Harzlagen 2, 102 erhalten bleiben. Weiterhin tritt in diesem Ausführungsbeispiel kein derartiges Problem auf, daß der Klebstoff an der Trägerstruktur 100a klebt, da die zweite wärmebeständige Harzlage 102 vorhanden ist. Es ist ersichtlich, daß die Herstellungsverfahren und Aufbauten in den sechsten und siebten Ausführungsbeispielen an diesem Ausführungsbeispiel angewendet werden können.

Wenn der Silikonklebstoff Silanolradikale (Si-OH) beinhaltet, kann die Wärmebeständigkeit weiter verbessert werden. Polyimidklebstoffe können anstelle des Silikonklebstoffs verwendet werden. Die zweite wärmebeständige Harzlage 102 kann durch einen wärmebeständigen Klebstoff, der ähnlich zu dem wärmebeständigen Klebstoff 3 ist, mit dem Halbleiterwafer 110 verbunden werden. Weiterhin kann die zweite wärmebeständige Harzlage 102 durch den wärmebeständigen Klebstoff entweder mit dem Leiterrahmen 5 oder dem Vertiefungsabschnitt des Gehäusekörpers 30 verbunden werden. In diesem Fall wird durch die sich dazwischen befindende zweite wärmebeständige Harzlage 102 verhindert, daß der wärmebeständige Klebstoff an der Trägerstruktur 100a klebt.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das Sensorelement beschränkt, das ein bewegliches Teil, wie zum Beispiel eine Trägerstruktur, beinhaltet und kann an anderen Halbleiterelementen, die zum Beispiel eine Luftbrückenverbindungsstruktur beinhalten, die eine kleine mechanische Festigkeit aufweist, angewendet werden.

Während die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die vorhergehenden Ausführungsbeispiele gezeigt und beschrieben worden ist, ist es für Fachleute ersichtlich, daß Änderungen in Form und Detail an ihr durchgeführt werden können, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen, wie er in den beiliegenden Ansprüchen definiert ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine wärmebeständige Harzlage als eine Schutzabdeckung zum Schützen einer Trägerstruktur, die auf einem Halbleiterchip vorgesehen ist, durch einen wärmebeständigen Klebstoff mit dem Halbleiterchip verbunden. Die wärmebeständige Harzlage besteht aus einem Teil auf Polyimidbasis und der wärmebeständige Klebstoff besteht aus einem Silikonklebstoff. Die wärmebeständige Harzlage wird während eines Herstellungsverfahrens des Halbleiterchip nicht verformt. Außerdem dringt während eines Zerteilens kein Schleifwasser in den Halbleiterchip ein.

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, die aufweist:
einen Halbleiterchip (1, 100), der eine Halbleiterstruktur aufweist, die auf einer Hauptoberfläche des Halbleiterchip (1, 100) freigelegt ist;

eine Anschlußfläche (1b, 100b), die auf dem Halbleiterchip (1, 100) vorgesehen ist, für eine elektrische Verbindung;

einen Draht (4), der mit der Anschlußfläche (1b, 100b) verbunden ist;

eine hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a), die auf der Hauptoberfläche des Halbleiterchips (1, 100) angeordnet ist, um die Halbleiterstruktur zu bedecken, und eine Öffnung (20b, 20c) aufweist, aus welcher die Anschlußfläche (1b, 100b) freiliegt und der Draht (4) hervorsteht; und

einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3), der zwischen der Schutzharzlage und dem Halbleiterchip (1, 100) angeordnet ist, zum Befestigen der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) an dem Sensorchip (1, 100), wobei die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) und der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff (3) erste und zweite wärmebeständige Temperaturen aufweisen, die höher als eine erste Temperatur sind, bei welcher der Draht (4) durch Kontaktieren an der Anschlußfläche (1b, 100b) befestigt werden kann.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

einen Leiterrahmen (5), der den Halbleiterchip (1, 100) fest auf sich auf einer Seite hält, die der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) gegenüberliegt; und

ein Harzteil, das den Halbleiterchip (1, 100) und den Leiterrahmen (5) in sich mit einer bestimmten Form verkapselt, wobei die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen höher als zweite und dritte Temperaturen sind, wobei bei der zweiten Temperatur der Halbleiterchip (1, 100) auf dem Leiterrahmen (5) befestigt werden kann und bei der dritten Temperatur das Harzteil (7) in die bestimmte Form vergossen werden kann.

3. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

einen Gehäusekörper (30), der fest den Halbleiterchip (1, 100) und die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) in sich unterbringt; und

ein Deckelteil (2), das an dem Gehäusekörper befestigt ist, zum Bedecken des Halbleiterchips (1, 100), wobei die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen höher als zweite und dritte Temperaturen sind, wobei bei der zweiten Temperatur der Halbleiterchip (1, 100) an dem Gehäusekörper (30) befestigt werden kann und bei der dritten Temperatur das Deckelteil (2) an dem Gehäusekörper (30) befestigt werden kann.

4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Verbindungseinrichtung (31), die sich in den Gehäusekörper (30) ausdehnt und die Anschlußfläche (1b, 100b) durch den Draht (4) verbindet, wobei die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen höher als eine Temperatur sind, bei welcher die Verbindungseinrichtung (31) durch Kontaktieren mit dem Draht (4) verbunden werden kann.

5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

eine rückseitige Schutzharzlage (102), die auf einer Seite, die der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) gegenüberliegt, mit dem Halbleiterchip verbunden ist; und

einen Leiterrahmen (5), der den Halbleiterchip (1, 100) durch die rückseitige Schutzharzlage (102) fest auf sich hält, wobei die Halbleiterstruktur auf der Hauptoberfläche und einer rückseitigen Oberfläche, die der Hauptoberfläche

des Halbleiterchips gegenüberliegt, freigelegt ist und von den hauptseitigen und rückseitigen Schutzharzlagen bedeckt wird, und

die ersten und zweiten wärmebeständigen Temperaturen und eine dritte wärmebeständige Temperatur der rückseitigen Schutzharzlage (102) höher als die erste Temperatur und eine zweite Temperatur sind, bei welcher der Halbleiterchip (1, 100) an dem Leiterrahmen (5) befestigt werden kann.

6. Halbleitervorrichtung, die aufweist:

einen Halbleiterchip (1, 100);

eine hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a), die aus einem wärmebeständigen Harz besteht und auf dem Halbleiterchip (1, 100) angeordnet ist;

einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3), der zwischen der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) und dem Halbleiterchip (1, 100) angeordnet ist, zum Befestigen der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) an dem Halbleiterchip (1, 100); und

ein Harzteil, das den Halbleiterchip (1, 100) und die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) in sich mit einer bestimmten Form verkapselt, wobei die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) und der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff (3) erste und zweite wärmebeständige Temperaturen aufweisen, die höher als eine erste Temperatur sind, bei welcher das Harzteil in die bestimmte Form vergossen werden kann.

7. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine rückseitige Schutzharzlage (102), die auf einer Seite, die der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) gegenüberliegt, mit dem Halbleiterchip verbunden ist, wobei die rückseitige Schutzharzlage (102) eine dritte wärmebeständige Temperatur aufweist, die höher als die erste Temperatur ist.

8. Halbleitervorrichtung, die aufweist:

einen Halbleiterchip;

einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3), der auf dem Halbleiterchip angeordnet ist;

eine hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a), die aus einem wärmebeständigen Harz besteht und mit dem sich dazwischen befindenden hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3) an dem Halbleiterchip befestigt ist; und

ein Gehäuse, das den Halbleiterchip und die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) fest in sich unterbringt, wobei die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) und der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff (3) erste und zweite wärmebeständige Temperaturen aufweisen, die höher als eine erste Temperatur sind, bei welcher der Halbleiterchip an dem Gehäuse befestigt werden kann.

9. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine rückseitige Schutzharzlage (102), die auf einer Seite, die der hauptseitigen Schutzharzlage (2, 2a) gegenüberliegt, mit dem Halbleiterchip verbunden ist, wobei der Halbleiterchip durch die rückseitige Schutzharzlage (102) an dem Gehäuse befestigt ist und die rückseitige Schutzharzlage (102) eine dritte wärmebeständige Temperatur aufweist, die höher als die erste Temperatur ist.

10. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die hauptseitige Schutzharzlage (2, 2a) aus Polyimid besteht.

11. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hauptseitige wärmebeständige Klebstoff (3) einen Silikonklebstoff beinhaltet.

12. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche

5, 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens entweder die hauptseitige oder rückseitige Schutzharzlage transparent ist.

13. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 5, 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die hauptseitigen und rückseitigen Schutzharzlagen aus Polyimid bestehen.

14. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 5, 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die rückseitige Schutzharzlage durch einen rückseitigen wärmebeständigen Klebstoff mit dem Halbleiterchip verbunden ist.

15. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 7, 9 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die hauptseitigen und rückseitigen wärmebeständigen Klebstoffe einen Silikonklebstoff beinhalten.

16. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:

Vorbereiten eines Halbleiterwafers (10), der eine Halbleiterstruktur beinhaltet und auf sich eine Anschlußfläche (1b, 100b) für eine elektrische Verbindung hält;

Verbinden einer hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) durch einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3) mit dem Halbleiterwafer (10), um die Halbleiterstruktur zu schützen;

Ausbilden einer Öffnung (20b, 20c) in der wärmebeständigen Harzlage zum Freilegen der Anschlußfläche (1b, 100b) aus dieser;

Verbinden eines Drahts (4) mit der Anschlußfläche (1b, 100b) durch Drahtkontaktieren in einem Zustand, in dem die Anschlußfläche (1b, 100b) aus der Öffnung (20b, 20c) der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) freigelegt ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt eines Ausbildens der Öffnung (20b, 20c) dem Schritt eines Verbindens des hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoffs (3) mit dem Halbleiterwafer (10) vorhergeht.

18. Verfahren nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

Verbinden einer rückseitigen wärmebeständigen Harzlage (102) mit dem Halbleiterwafer (10) auf einer Seite, die der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage gegenüberliegt, um die Halbleiterstruktur auf der Seite zu schützen, die der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage gegenüberliegt;

Schneiden des Halbleiterwafers (10), mit welchem die hauptseitigen und rückseitigen wärmebeständigen Harzlagen verbunden sind, in eine Mehrzahl von Halbleiterchips durch Zerteilen; und

Verbinden von einem der Mehrzahl von Halbleiterchips mit einem Leiterraum (5) durch die rückseitige wärmebeständige Harzlage, wobei der eine der Mehrzahl von Halbleiterchips die Anschlußfläche (1b, 100b) beinhaltet, die aus der Öffnung (20b, 20c) der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) freigelegt ist, wobei

der Schritt eines Verbindens des Drahts (4) mit der Anschlußfläche (1b, 100b) an dem einen der Mehrzahl von Halbleiterchips ausgeführt wird.

19. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:

Vorbereiten eines Halbleiterwafers (10), der eine Halbleiterstruktur aufweist;

Verbinden einer hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) mit dem Halbleiterwafer (10) durch einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3), um die Halbleiterstruktur zu schützen;

Schneiden des Halbleiterwafers (10) durch Zerteilen in

eine Mehrzahl von Halbleiterchips; und
Vergießen von einem der Mehrzahl von Halbleiterchips, der die hauptseitige wärmebeständige Harzlage (2, 2a) beinhaltet, mit Harz.

20. Verfahren nach Anspruch 19, gekennzeichnet durch einen Schritt eines Verbindens einer rückseitigen wärmebeständigen Harzlage (102) mit dem Halbleiterwafer (10), um die Halbleiterstruktur auf einer Seite, die der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) gegenüberliegt, zu schützen, vor einem Schneiden des Halbleiterwafers (10), wobei der eine der Mehrzahl von Halbleiterchips zusammen mit den hauptseitigen und rückseitigen wärmebeständigen Harzlagen mit Harz vergossen wird.

21. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:

Vorbereiten eines Halbleiterwafers (10), der eine Halbleiterstruktur aufweist;

Verbinden einer hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) mit dem Halbleiterwafer (10) durch einen hauptseitigen wärmebeständigen Klebstoff (3), um die Halbleiterstruktur zu schützen;

Schneiden des Halbleiterwafers (10) durch Zerteilen in eine Mehrzahl von Halbleiterchips; und

Befestigen von einem der Mehrzahl von Halbleiterchips an einem Gehäuse zusammen mit der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a).

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmebeständige Harzlage eine wärmebeständige Temperatur aufweist, die höher als eine Temperatur ist, bei welcher der Schritt eines Befestigens des einen der Mehrzahl von Halbleiterchips an dem Gehäuse ausgeführt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch einen Schritt eines Verbindens einer rückseitigen wärmebeständigen Harzlage (102) mit dem Halbleiterwafer (10), um die Halbleiterstruktur auf einer Seite, die der hauptseitigen wärmebeständigen Harzlage (2, 2a) gegenüberliegt, zu schützen, vor einem Schneiden des Halbleiterwafers (10), wobei der eine der Mehrzahl von Halbleiterchips mit der sich dazwischen befindenden rückseitigen wärmebeständigen Harzlage an dem Gehäuse befestigt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16, 19 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß die hauptseitige wärmebeständige Harzlage (2, 2a) eine Vertiefung zum Bedecken der Halbleiterstruktur in einem nichtberührenden Zustand aufweist.

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 1

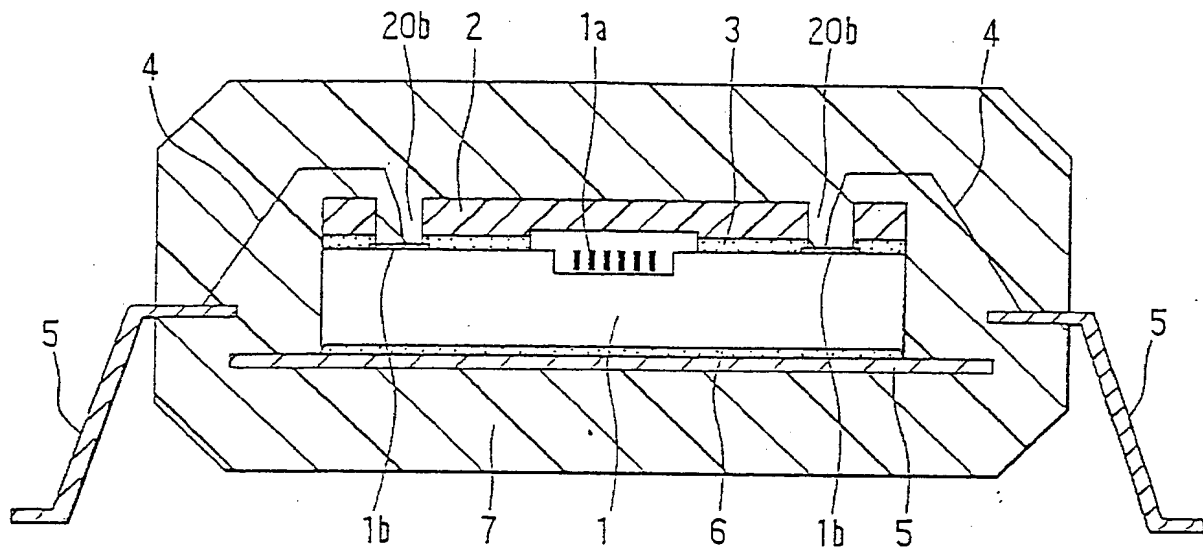


FIG. 2A

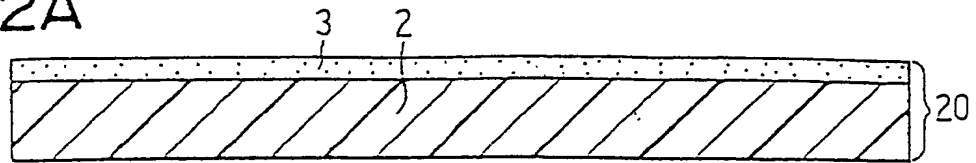


FIG. 2B

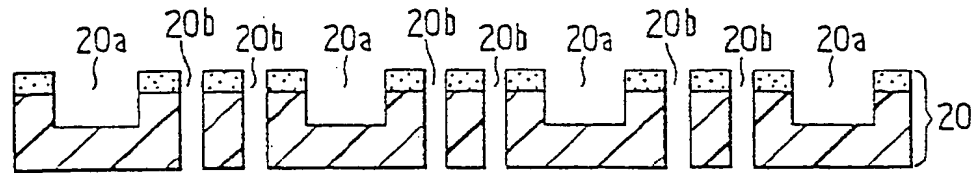


FIG. 2C

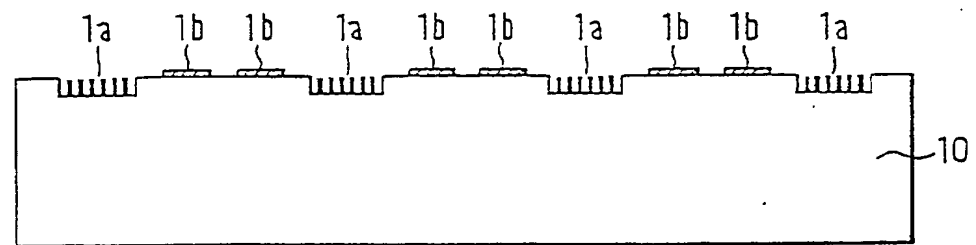


FIG. 2D

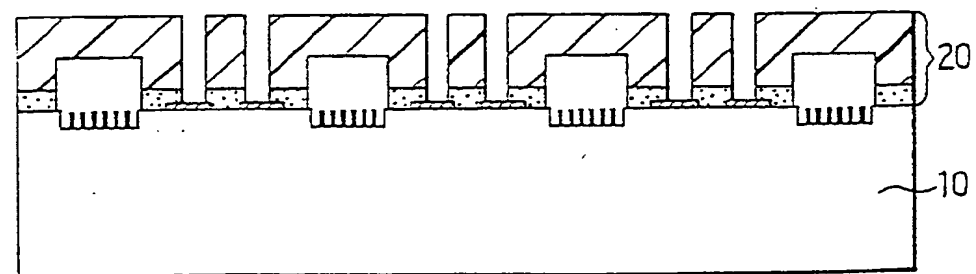


FIG. 2E

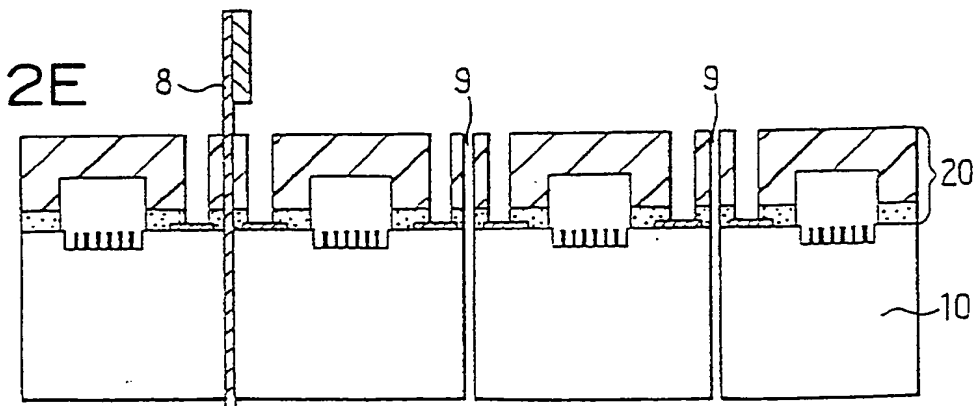


FIG. 3

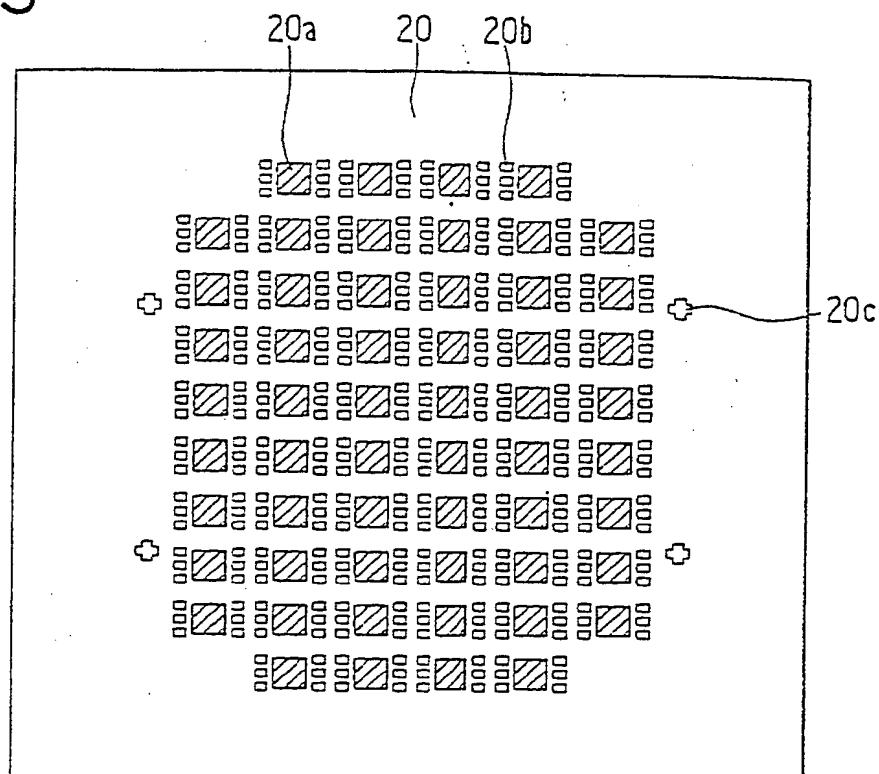


FIG. 4

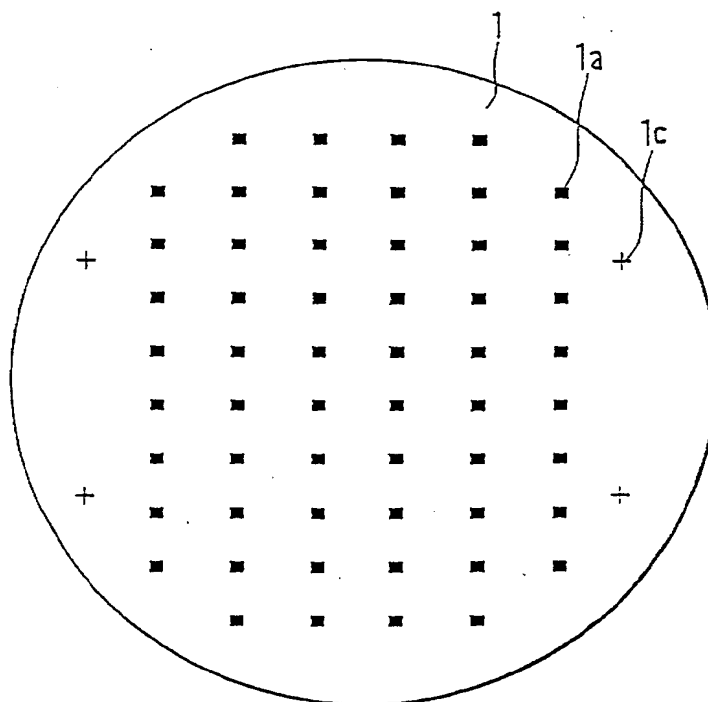


FIG. 5

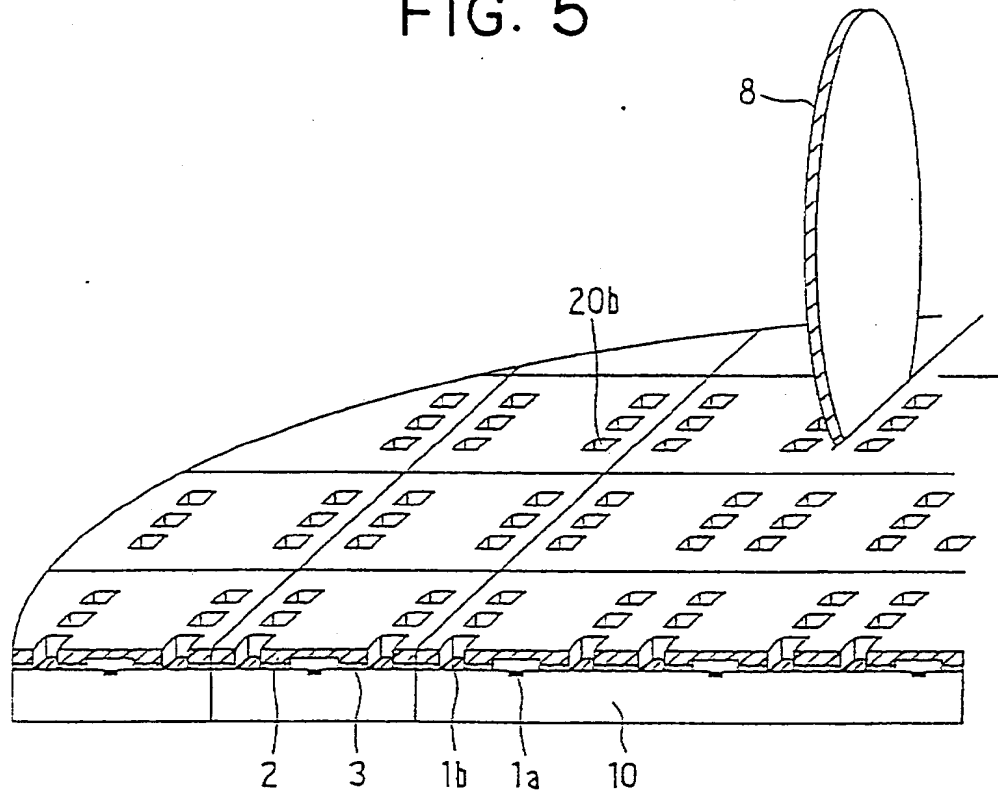


FIG. 6A

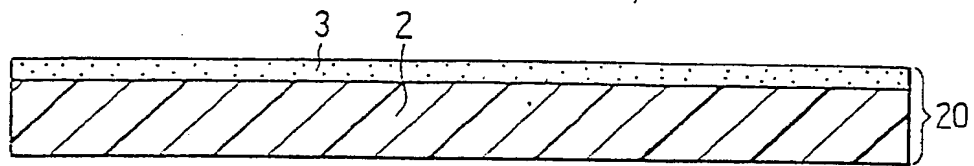


FIG. 6B

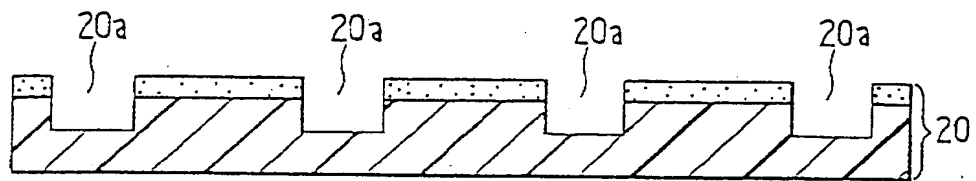


FIG. 6C

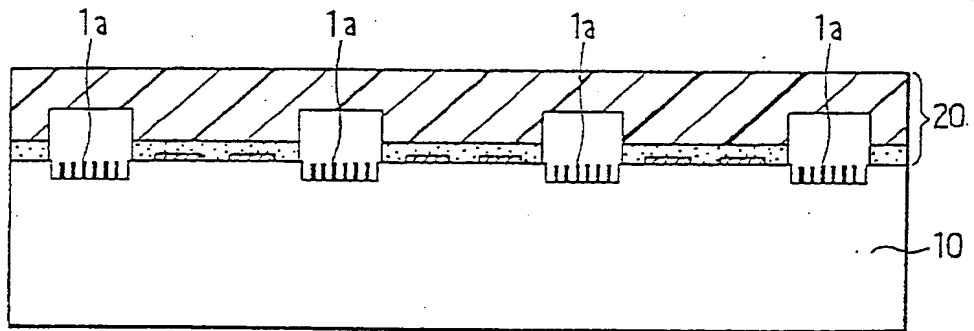


FIG. 6D

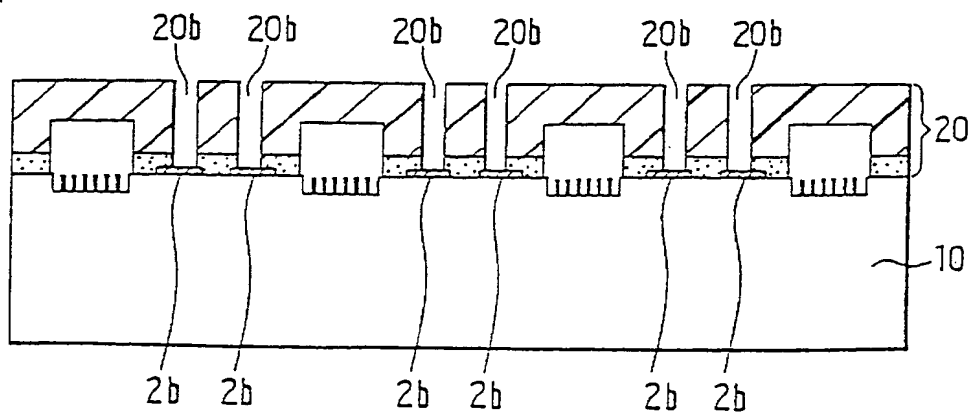


FIG. 7A

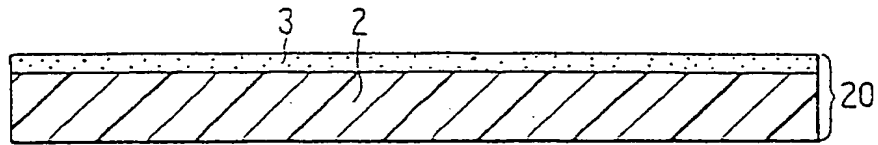


FIG. 7B

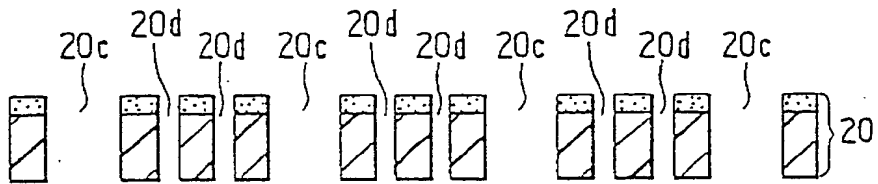


FIG. 7C

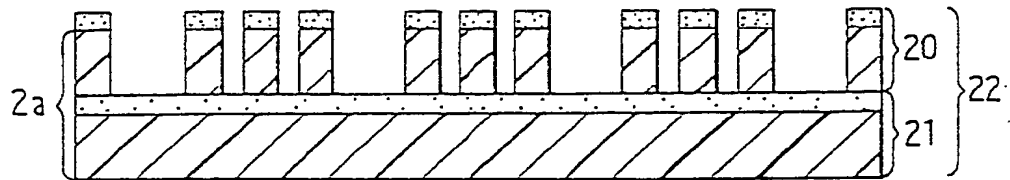


FIG. 7D

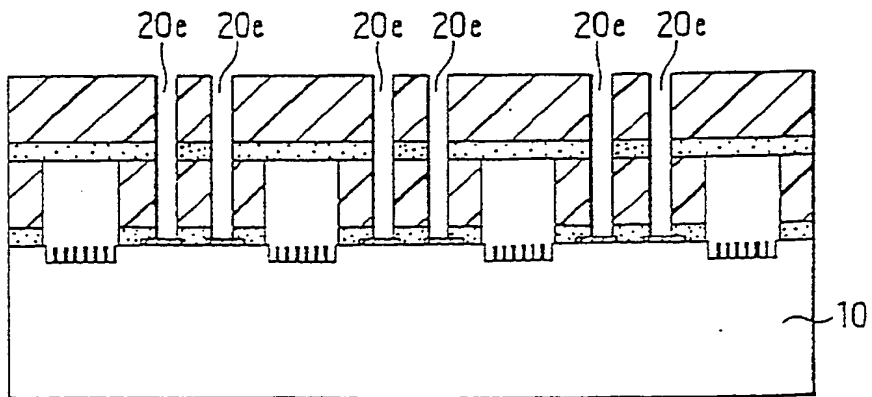


FIG. 8

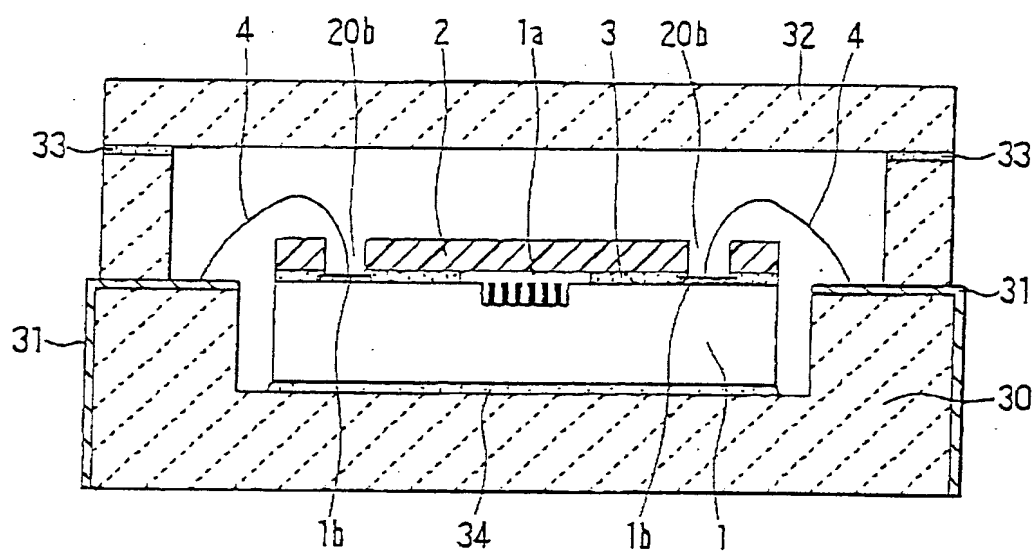


FIG. 9

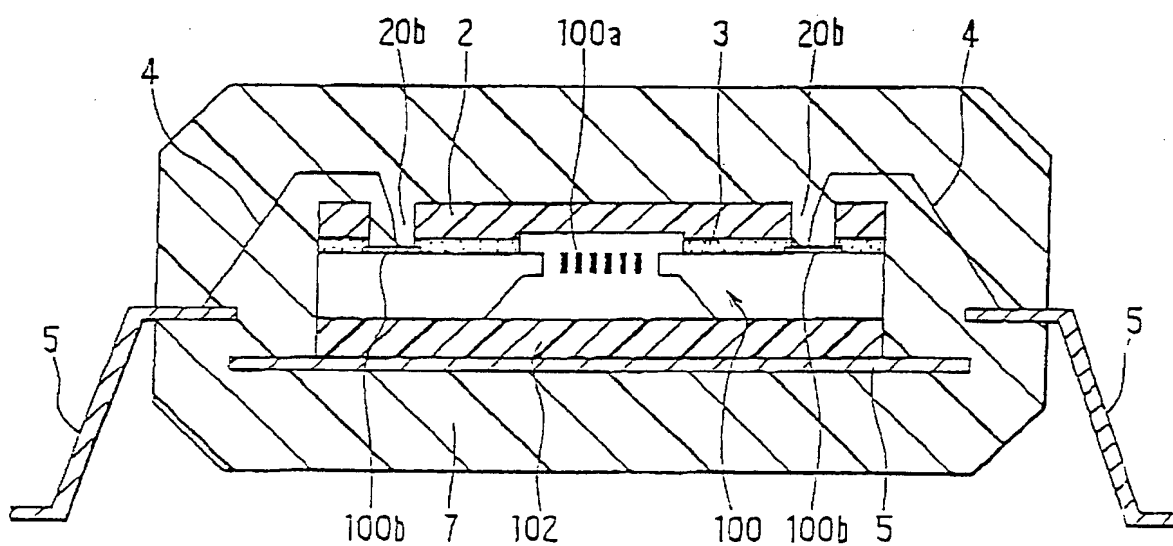


FIG. 10A

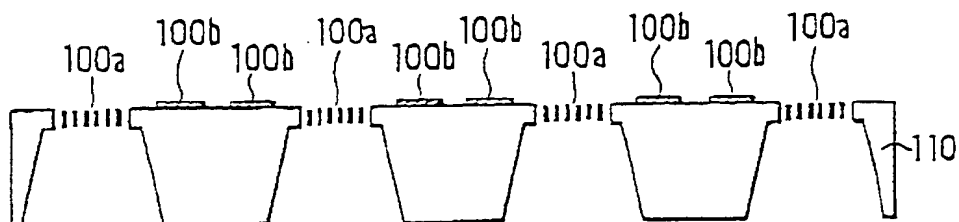


FIG. 10B

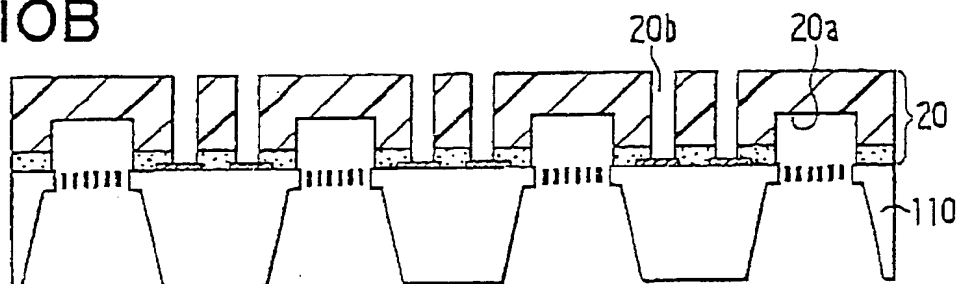


FIG. 10C

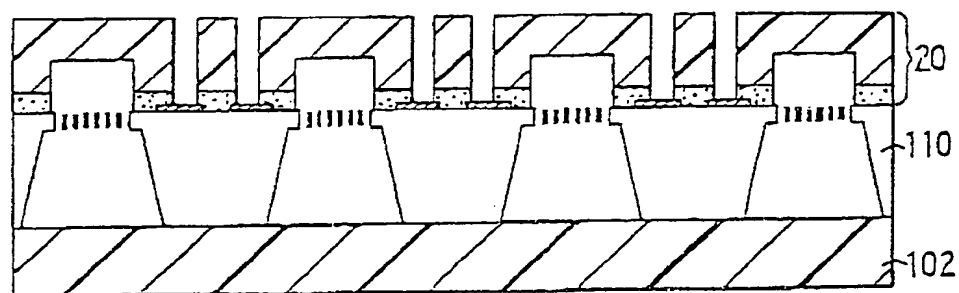


FIG. 10D

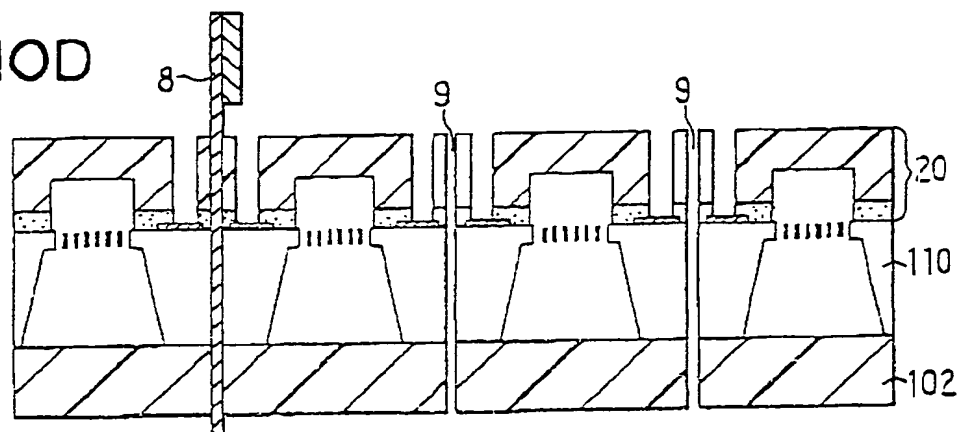


FIG. 11

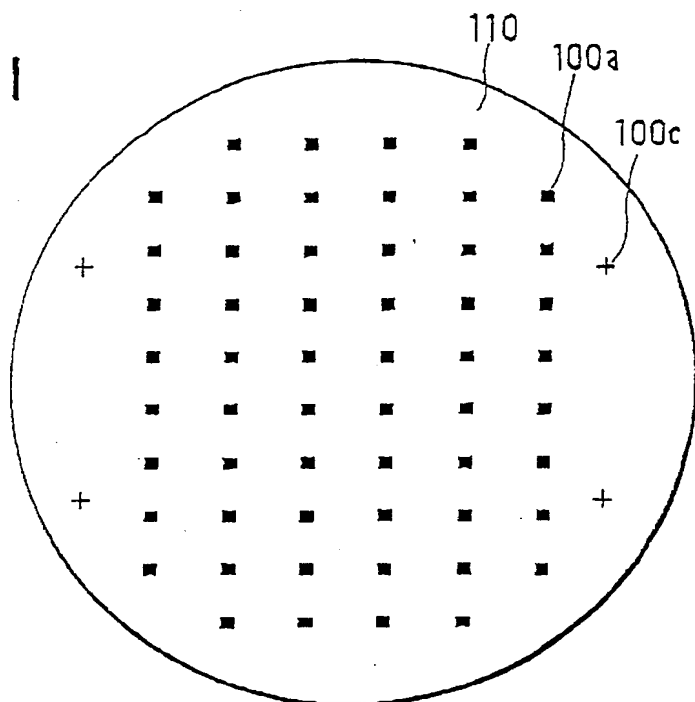


FIG. 12

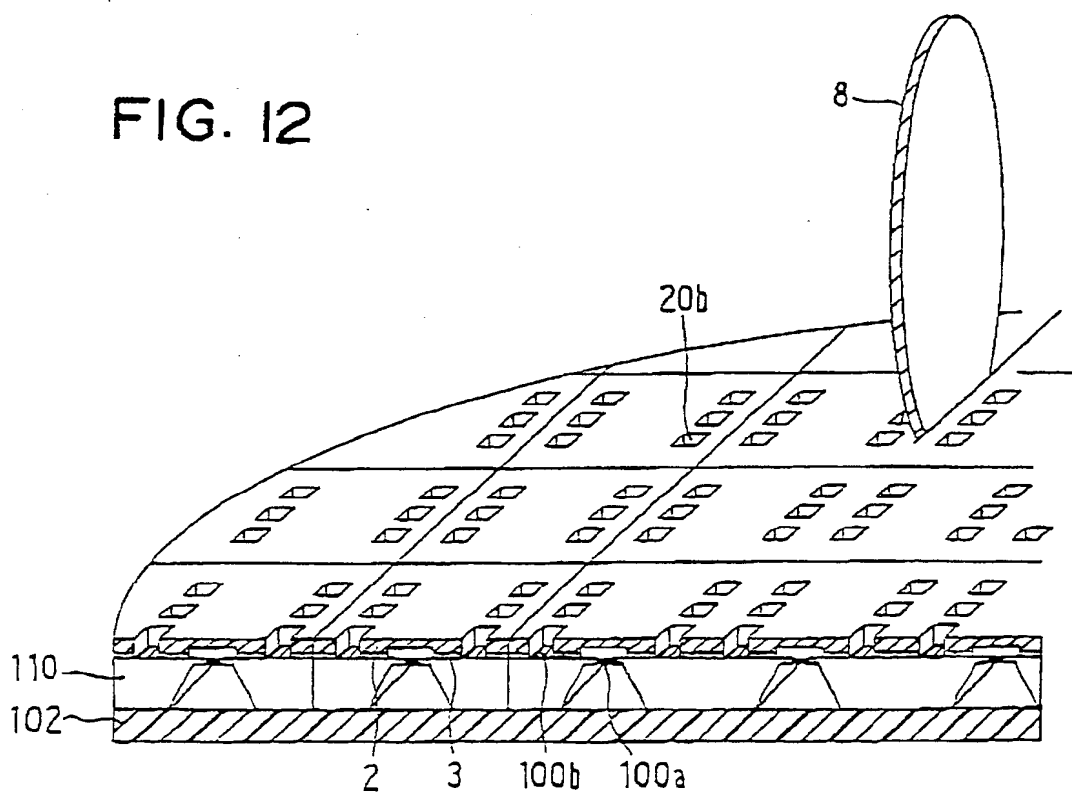


FIG. 13A

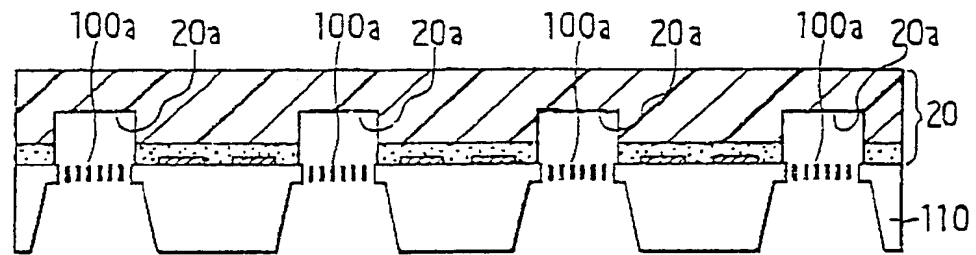


FIG. 13B

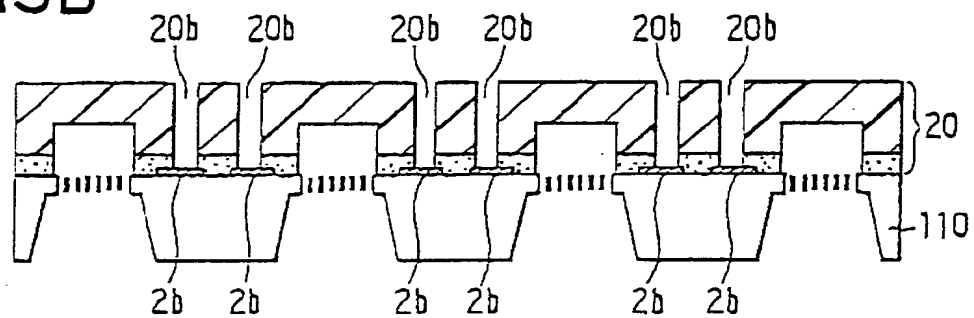


FIG. 13C

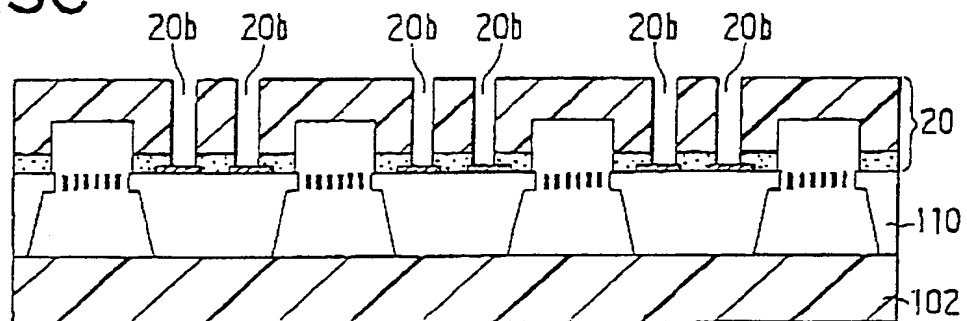


FIG. 14A

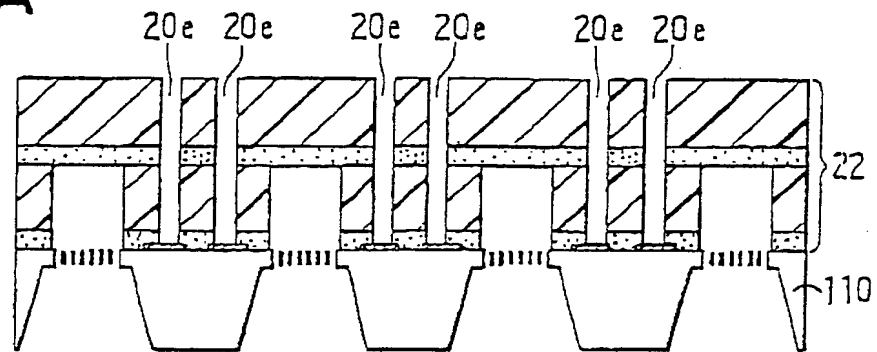


FIG. 14B

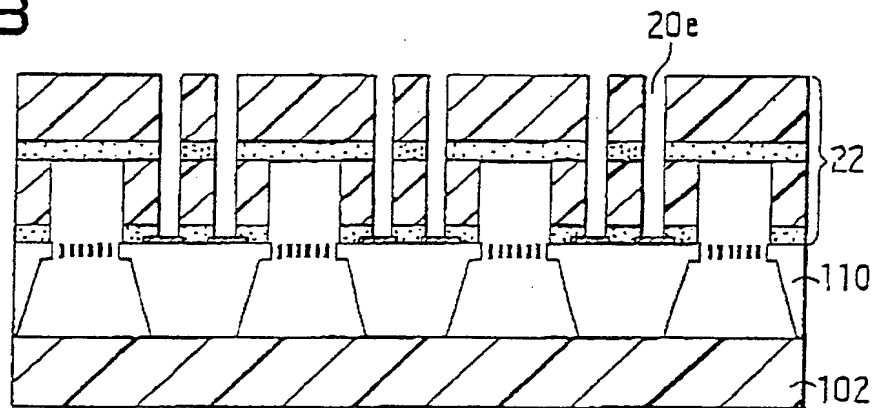


FIG. 14C

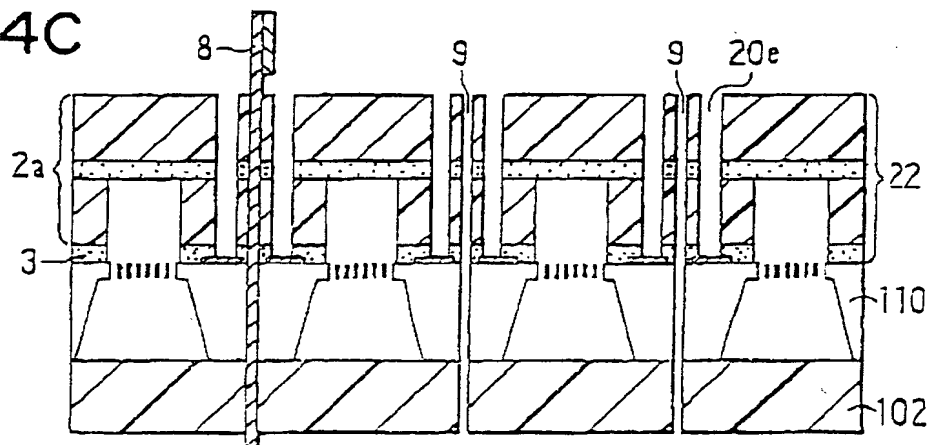


FIG. 15

